DOCUMENT RESUME

ED 152 066 FL 009 278

AUTHOR Ulijn, Jan
TITLE L'apprentissage de la lecture du francais scientifique et la langue maternelle (The Relationship between a Speaker's Native Language and Learning to Read Technical French).
PUB DATE Jul 77
NOTE 32p.; Paper presented at the International Congress of Departments of French (2nd, Strasbourg, France, July 17-23, 1977); In French; Document may reproduce poorly due tp print quality

EDRS PRICE MF-$0.83 HC-$2.06 Plus Postage.
DESCRIPTORS Cognitive Processes; Contrastive Linguistics; Descriptive Linguistics; Dutch; *French; Grammar; Interference (Language Learning); Language Instruction; *Languages for Special Purposes; Native Speakers; *Psycholinguistics; *Reading Comprehension; Reading Instruction; Second Language Learning; *Syntax; Teaching Methods; *Vccabulary
IDENTIFIERS *Scientific Language

ABSTRACT

Two questions arise from attempts to develop reading comprehension in scientific French: (1) should the concentration be mainly on vocabulary, or on grammar as well, and if so, what aspect of grammar; and (2) should the students' native language be taken into account, and if so, in what way: by translating, or through a systematic comparison of the syntax and vocabulary of the two languages in question. These questions are considered with specific reference to student engineers learning to read scientific French. The paper considers the lexical and syntactic characteristics of scientific French, as contrasted with scientific Dutch, and the development of reading comprehension in technical and scientific French. Psycholinguistic research on the role of lexical and syntactic contrasts in reading comprehension is discussed, and suggestions for teaching are provided. (CLK)

****
* Reproductions supplied by EDRS are the best that can be made *
* from the original document. *
****

ED152066

L'apprentissage de la lecture du français scientifique et la langue maternelle.

Jan Ulijn
Université Technique d'Eindhoven
Eindhoven - Pays Bas

(Texte d'une communication présentée à la deuxième rencontre mondiale des départements d'études françaises. Strasbourg, 17-23 juillet, 1977)

Résumé

Si on veut entraîner des étudiants ou chercheurs à la lecture du français scientifique, en vue de leur littérature vocationelle, deux questions importantes s'imposent:
1) Est-ce qu'il faut leur enseigner surtout le lexique technique ou la grammaire et, si oui, quelle grammaire?
2) Est-ce qu'il faut tenir compte de leur langue maternelle, si elle est commune à tous et, si oui, de quelle façon: en traduisant, en comparant systématiquement la syntaxique et le lexique des deux langues?

Ces questions nous ont préoccupé, en examinant les problèmes de lecture du français scientifique chez un public d'élèves-ingénieurs par une approche psycholinguistique (le projet SHADOK). Son cadre a permis de formuler notamment quelques hypothèses sur le processus de la compréhension et le rôle qu'y joue la langue maternelle.
C'est la littérature des aptitudes et celle de la psychologie du langage qui ont suggéré des modèles de compréhension écrite d'une langue étrangère, complétés par l'hypothèse de l'analyse contrastive selon laquelle ce sont les contrastes interlinguaux qui posent le plus de problèmes. L'application du français scientifique et technique a rendu nécessaire d'esquisser ses caractéristiques lexicales et syntaxiques par rapport à la langue commune et la langue maternelle, le néerlandais en l'occurrence.

A Strasbourg nous devons nous contenter de résumer les grandes lignes de ce projet. La structure de notre communication sera la suivante:

1) Introduction. 2) Caractéristiques lexicales et syntaxiques du français scientifique et leurs contrastes avec le néerlandais scientifique.
3) Implications pour l'apprentissage de la lecture du français scientifique et technique. 4) Experimentation psycholinguistique (sur la priorité de l'analyse conceptuelle sur l'analyse syntaxique et sur le rôle des contrastes lexicaux et syntaxiques). 5) Suggestions pour l'enseignement.

Nous espérons que cette contribution peut être utile aux collègues concernés par le même problème et qu'elle provoquera une discussion fructueuse lors de la rencontre.

FL009219

Eindhoven, le 27 mai 1977
JU/EB

"PERMISSION TO REPRODUCE THIS MATERIAL HAS BEEN GRANTED BY
Jan Ulijn
TO THE EDUCATIONAL RESOURCES INFORMATION CENTER (ERIC) AND USERS OF THE ERIC SYSTEM."

U.S. DEPARTMENT OF HEALTH, EDUCATION & WELFARE
NATIONAL INSTITUTE OF EDUCATION
THIS DOCUMENT HAS BEEN REPRODUCED EXACTLY AS RECEIVED FROM THE PERSON OR ORGANIZATION ORIGINATING IT. POINTS OF VIEW OR OPINIONS STATED DO NOT NECESSARILY REPRESENT OFFICIAL NATIONAL INSTITUTE OF EDUCATION POSITION OR POLICY

L'apprentissage de la lecture du français scientifque et la langue maternelle

Texte

Si on veut entraîner des étudiants ou chercheurs à la compréhension écrite du français scientifique, en vue de leur littérature vocationnelle, deux questions importantes s'imposent :
1) Est-ce qu'il faut leur enseigner surtout le lexique technique ou la grammaire et, si oui, quelle grammaire ?
2) Est-ce qu'il faut tenir compte de leur langue maternelle, si elle est commune à tous et, si oui, de quelle façon : en traduisant, en comparant systématiquement la syntaxe et le lexique des deux langues ?
Il existe des professeurs de langue qui considèrent qu'il faut confier l'enseignement du lexique technique aux spécialistes de la matière scientifique et que la tâche du linguiste serait d'entraîner à décortiquer syntaxiquement la phrase scientifique (Butler et al., 1973). Il y en a également qui croient à l'utilité exclusive de la traduction (Sheldon Jackson & Standring, 1960 et Naslin, 1967). Plus nombreux sont ceux qui excluent plus ou moins un rôle explicite de la langue maternelle dans leur enseignement lexical et syntaxique de la lecture (Masselin, 1971, Coulon et al., 1972, et Ickenroth et al., 1975). On a l'impression que la vérité didactique, si elle existe, devrait se situer au juste milieu de tous ces extrêmes. Mais quel est le juste milieu ?
Tous ces points d'interrogation nous ont préoccupé nous aussi, en nous chargeant d'examiner les probèmes de compréhension écrite du français scientifique chez un public d'élèves-ingénieurs néerlandais.
Vu l'importance relative de la littérature scientifique et technique française, le français est particulièrement sous-lu par les (élèves-)ingénieurs néerlandais (Ulijn, 1977b). Cette langue n'est presque pas enseignée dans les écoles techniques supérieures (Ulijn, 1971a) et parmi les langues scolaires tra-

ditionelles, c'est elle qui pose le plus de problèmes (Ulijn, 1971b). Il n'est pas étonnant que l'anglais et l'allemand scientifique lui soient de loin préférés. En constatant ensuite que 60%, respectivement 78% des cadres de l'Université Technique d'Eindhoven consultent encore des livres, respectivement des revues françaises, on peut s'imaginer que ces problèmes ne concernent pas un public limité. Ceci nous a amené à intégrer comme troisième objectif à notre programme du français - matière à option pour les ingénieurs industriels et architectes - la connaissance des sources de littérature pour la discipline principale et la compréhension linguistique pour les étudier (Ulijn, 1977a). Les deux autres objectifs restent la compréhension et l'expression orales, étant donné la proximité géographique des zones francophones (Belgique, France et Suisse) à l'égard des Pays Bas. L'Université Technique d'Eindhoven n'est d'ailleurs pas le seul institut à enseigner le français scientifique aux Pays Bas (voir l'aperçu fait par Meijers, 1977).
A part cet enseignement une recherche psycholinguistique a été entamée afin d'examiner les sources de leurs problèmes de compréhension (le projet SHADOK). Son cadre a permis de formuler notamment quelques hypothèses sur le processus de la compréhension et le rôle de la langue maternelle dont la vérification pourrait servir de base aux questions didactiques suscitées. C'est la littérature des aptitudes et celle de la psychologie du langage qui ont suggéré des modèles de compréhension écrite d'une langue étrangère, complétés par l'hypothèse de l'analyse contrastive selon laquelle ce sont les contrastes interlinguaux qui posent le plus de problèmes.
L'application du français scientifique et technique a rendu nécessaire d'esquisser ses caractéristiques lexicales et syntaxiques par rapport à la langue commune et la langue maternelle, le néerlandais en l'occurrence.
Dans les pages qui suivent, nous nous proposerons de résumer les grandes lignes de ce projet sous l'optique des questions didactiques posées et d'en examiner les résultats en vue d'une réponse possible.

Le (futur) scientifique sait, en général, consulter et lire la littérature relative à sa discipline, si elle est rédigée dans sa langue maternelle. Cette aptitude est susceptible d'une amélioration également, visant par exemple à l'augmentation de la vitesse de lecture, mais elle ne nous concerne pas ici.

Admettant qu'il ait appris quelques notions de français - langue commune pendant sa formation pré-universitaire et que ces notions n'entraînent pas automatiquement une aptitude de compréhension écrite du français scientifique et technique, il serait intéressant de savoir en quoi consistent les caractéristiques lexicales et syntaxiques de ce registre et quels contrastes il présente avec la langue maternelle. Les contrastes valables pour les deux langues en général et non spécifiquement pour le registre scientifique et technique restent hors de notre considération (voir : Fourquet, 1959, Bosker, 1961, van den Bergh, 1964, Ponette, 1967 et 1970, Kleijn, 1967 et 1969, Ulijn, 1968. Debrock et Jouret, 1971, Francou, 1971, Ickenroth, 1972, Zajicek, 1973, Niekerk, 1974, v.Willigen-Sinemus, 1975).

1. Caractéristiques lexicales et syntaxiques du français scientifique et leurs contrastes avec le néerlandais scientifique

Le lecteur néerlandais rencontrera d'abord des mots pleins de sens : des termes techniques dont la liste n'est jamais complète, malgré les travaux des organismes comme l'AFNOR (Association Française de normalisation en matière de langage technique) dont les résultats sont publiés dans des revues, comme la Banque des Mots et la Clé des Mots. De la sorte le français s'enrichit tous les ans de quelque 4000 néologismes (Joly, 1976). Ces termes techniques se présentent parfois sous une forme nominalisée :

> *Aussi, le ronflement de l'amplificateur y est atténué pour les positions moins sensibles. Si l'atténuation avait lieu tout à fait à l'avant de l'amplificateur y (...).*
>
> (la notice pour un oscilloscope de Philips).

La verbe *atténuer* transmet son contenu conceptuel à un substantif *atténuation*, et son rôle syntaxique à un verbe *avoir lieu* qui, lui, prend plutôt le caractère d'un mot-outil. Il s'agit d'un procédé morphosyntaxique qui sert à rendre l'agent secondaire par rapport à l'action, un procédé tres répandu non seulement en français scientifique, mais encore en néerlandais scientifique :

Fr. : *L'étude des phénomènes d'attente peut devenir extrêmement complexe (...)*

Néerl.: *De studie van wachtijdsverschijnselen kan buitengewoon ingewikkeld worden (...).*
(Kaufmann)

Beaucoup de termes techniques sont internationaux. Ils peuvent être facilement reconnus par un non-français : *film, radio, transistor*. Lá il n'est pas nécessaire d'acquérir une forme lexicale différente. D'autres ne diffèrent que légèrement : *conversion* (Néerl.: *conversie*), *électricité* (Néerl.: *elektriciteit*), *moteur* (Néerl.: *motor*), *potentiomètre* (Néerl.: *potentiemeter*), *séquence* (Néerl.: *sekwentie*), etc.
Ici une confusion conceptuelle serait peu probable. Si ces néologismes sont formés à base de racines gréco-latines : *amphi-, méga-, méso-, micro-*, etc. (Descamps, 1971, donne une liste assez complète), ils posent peu de problèmes.
Les procédures de dérivation caractéristiques pour le français : par exemple *-age, -ance, -ence, -erie, -esse, -eur, -ise, -ment, -té, -tude, -ure*, dont les études de Wexler (1955), Guilbert (1965, 1967, 1970, 1973), Descamps (1971) et Guilbert (1973) ont démontré la productivité dans la formation des termes techniques français, seraient à acquérir en plus. Elles sont importantes, notamment pour les nominalisations : *déterminer - détermination, grossir - grossissement*. La tendance des langues germaniques, comme le néerlandais est d'arriver à des formes synthétiques : *kleurecht, oliegekoeld, stroomtoevoerdraad*, là ou le français crée plutôt une forme analytique : *ne décolorant pas, refroidi à l'huile, fil d'amenée de courant*. On s'imagine que les mots-outils, comme *à* et *de*, qui en relèvent, peuvent prêter à confusion dans un texte qui comprend d'autres *à* et *de* : Quoi se réfère à quoi ?

Plus difficiles paraissent les formes lexicales qui sont tout à fait spécifiques pour le français : *roue à friction* (Néerl.: *wrijvingswiel*), *ordinateur* (Néerl.: *computer*) et *soudure* (Néerl.: *las*). Souvent elles sont créées pour éviter le franglais : *logiciel* (Angl.: *software*), *matériel* (Angl.: *hardware*), *multitraitement* (Angl.: *multiprocessing*), *partage de temps* (Angl.: *time-sharing*), *visuel, console de visualisation* (Angl.: *display*). Le néerlandais recourt le plus souvent à la forme anglaise. Parfois deux formes françaises co-existent : spécifique et parallèle : *voyant, lampe* (Néerl.: *lampje*), *oléoduc, pipeline* (Néerl.: *pijplijn*). A partir du néerlandais, il faudra acquérir une forme lexicale spécifique, outre l'équivalent formel éventuel.

Le plus difficile serait le cas où il faut surmonter la confusion des concepts par une similarité des formes entre les deux langues : les faux-amis. Le mot *interrupteur* est interprété comme Néerl. *interruptor* (= Fr.: *rupteur, disjoncteur*), Fr. *compas* devient Néerl.: *kompas* (= Fr.: *boussole*). Pour les chercheurs néerlandais possédant en général mieux l'anglais, les faux-amis anglais-français seraient également une source d'interférence : *avertir, avertissement* est compris comme *annoncer, annonce* (Angl.: *to advertise, advertisement*); *commutateur* comme *collecteur* (Angl.: *commutator*); *désigner* comme *étudier, projeter, concepter* (Angl.: *to design*); *large* comme *grand* sous l'influence de l'Anglais : *large*; *pétrole* comme *essence* (Angl.: *petrol*);*store* comme *magasin, entrepôt* (Angl.: *store*);*translation* comme *traduction* (Angl.: *translation*) (Van der Weyden (1971, 1972 a et b). Verbeke (1968) signale la difficulté de l'interprétation d'un concept auquel ne correspond pas de forme dans la langue maternelle. Ceci se présente par exemple en Linguala, et peut être important dans les pays où le français sert d'instrument d'instruction des sciences et des techniques. Ce contraste entre le français et la langue maternelle se rencontrerait notamment dans le tiers monde, puisque les langues du monde développé adopteraient presque immédiatement un terme spécial pour un nouveau concept.

Sans référence à la langue maternelle, des faux-amis (forme identique, différence de sens) se manifestent également entre le français commun et le français technique. Des mots connus par la langue commune: *crapaud, demoiselle, grue, rossignol, sergent,* prenant un autre sens dans les domaines spécialisés de la profession (Bally, 1951) peuvent prêter à confusion conceptuelle. D'autres mots à plusieurs sens: *bouton, exercice, mesure, pont, résistance, sens, tension* sont plus difficiles à interpréter que les mots univoques: *codage, digit, écran, fonctionnement, lampe, manipulation, ohm, position.*
Un dernier contraste lexical se produit là où le néerlandais présente une seule forme pour plusieurs concepts qui correspondent, chacune, à une forme française spécifique: *matière, poussière, tissu* (Néerl.: *stof*). Là aussi une bonne distinction conceptuelle serait à acquérir.

Une autre caractéristique lexicale, ce sont les <u>mots-outils</u> qui remplissent plutôt une fonction syntaxique. Au contraire de la liste des mots pleins de sens, celle-ci est finie. Il y en a un certain nombre qui sont caractéristiques pour la langue scientifique: *à cause de, à la base de, à la lumière de, à l'état de, au moyen de, au niveau de, concernant, dans le but de, dans le cas de, de l'ordre de, dépendre de, de plus en plus, du fait de, d'une part ... d'autre part, en fonction de, en plus de, étant donné, être dû à, par définition, par opposition, par rapport à, plus ou moins, sous la forme de, suivant que, vu,* etc. (voir Strauss & Combes, 1968 et VGOS, 1971).
Etant donné leur forme souvent spécifiquement française, un lecteur néerlandais devrait les acquérir à part.

Au point de vue <u>syntaxique</u> l'ordre des mots est souvent différent dans les deux langues, ce qui peut poser à un

Néerlandais le problème de "quoi se rapporte à quoi". Ceci est surtout valable pour les adjectifs et les constructions de participe à caractère adjectif qui suivent le substantif qu'ils qualifient et qui rendent la phrase scientifique assez longue.

Des observations personnelles et celles de Phal (1972) permettent de signaler deux aspects frappants:

1) les moyens syntaxiques pour rendre l'agent secondaire par rapport à l'action: constructions passives, pronominales et impersonnelles (avec *on*) qui sont concurrentes avec la nominalisation:

Passif: *Sont appelés isomères des corps ayant la même formule brute et des formules développées différentes.*

Pronominal: *Des corps (...) s'appellent isomères.*

Personnel: *On appelle isomères, etc.*

Nominalisation: *Des corps ayant (...) reçoivent l'appellation isomères).*

(exemples adaptés de Phal, 1972)

Seule la construction pronominale est quasi inexistante en néerlandais. Une phrase comme *La durée journalière d'inactivité du service s'établit aisément (...) (Kaufmann)* se traduit comme: *is gemakkelijk te berekenen.* Un lecteur néerlandais peut penser que cette action se fait d'elle-même sans intervention humaine, tandis que la construction française souligne l'action, mais sans nier la nécessité d'un agent humain. (Voir pour plus d'exemples de traduction: Ulijn, 1977b).

2) les moyens syntaxiques pour exprimer des notions importantes pour la communication scientifique : le temps, cause, condition, moyen, concession, but et conséquence, à savoir les constructions de participe et d'infinitif.

En français la construction absolue est très fréquente pour exprimer, par exemple, une notion de condition. En néerlandais cette construction ne s'emploie guère. On s'y sert plutôt d'une subordonnée, possibilité qui existe aussi

en français :

Fr.: 1) *La touche "directe" étant enfoncée, l'entrée de l'appareil est connectée directement à la sortie (...).*

2) *Si la touche "directe" est enfoncée, (...).*

Néerl.: *Als de druktoets "direct" is ingedrukt, is de ingang van het apparaat rechtstreeks verbonden met de uitgang (...).*

(la notice pour un préamplificateur de Philips).

Autre example : en néerlandais il n'existe pas de construction d'infinitif pour exprimer une conséquence voulue à la *de façon à* + infinitif. Le néerlandais recourra plus facilement à une subordonnée, ce qui est encore une alternative en français.

Fr. 1) *Dévisser au câble le contre-écrou et tourner le corps de la sonde par rapport au câble de façon à obtenir un réglage correct.*

2) *(...) de telle façon qu'un réglage correct soit obtenu.*

Néerl.: *(...) draai de sonde zo t.o.v. de kabel dat er een correcte inregeling verkregen wordt.*

(la notice pour un oscilloscope de Philips).

Malheureusement nous ne disposons pas de chiffres pour illustrer cette différence de fréquence entre les deux langues. Mais en comparant les pourcentages de formes infinites en français scientifque et technique parlé (Root, 1972) et en néerlandais scientifique populaire écrit (Uit den Boogaart, 1975), on constate une prépondérance morphologique du participe présent en français (28% par rapport aux infinitifs et participes passés, versus 9,2% en néerlandais).

Un Néerlandais pourrait donc trouver plus de difficultés à interpréter les constructions de participe et d'infinitif qui contrastent avec sa langue maternelle que les subordonnées qui lui sont parallèlles (voir pour plus d'exemples de traduction, Ulijn, 1977b).

Quelles seraient les conséquences de la présence des nominalisations, constructions pronominales, de particpe et d'infinitif pour la structure totale de la phrase scientifique française ? La complexité se cache plutôt dans la structure de la partie de la phrase que dans la phrase même dont la structure se réduit

à Sujet-Verbe-Reste. C'est un phénomène qui est inhérent au registre scientifique des deux langues comparées :

Fr.: *La solution du problème économique qu'on peut se poser à propos des phénomènes d'attente/ s'exprime souvent/par le nombre optimal des stations, correspondant au minimum du coût total de l'attente des clients et de l'inactivité des stations.*

Néerl.: *De oplossing van het economische vraagstuk dat ontstaat als gevolg van de wachtverschijnselen/ bestaat dikwijls uit het hebben van een optimaal aantal dienstverlenende posten, d.w.z. een zodanig aantal dat de totale kosten van de wachttijd van de klanten en van de tijd dat de posten geen werk doen, minimaal zijn.*
(Kaufmann).

Sujet : *La solution ... attente*
De oplossing ... wachtverschijnselen

Verbe : *s'exprime*
bestaat

Reste : *par le nombre ... stations*
uit ... zijn

Il est plutôt question d'une caractéristique syntaxique générale non pas spécifique pour une des deux langues.

Cet aperçu a permis de voir quelques caractéristiques du français scientifique et des contrastes avec une langue maternelle. Selon l'hypothèse de l'analyse contrastive il a été possible de prédire les difficultés de lecture qui se poserait pour un chercheur néerlandais lisant le français pour sa discipline. Mais nous sommes loin d'avoir dressé une hiérarchie de difficultés nécessaire pour répondre aux deux questions du début. A cette fin il faudrait étudier des difficultés dans une situation de lecture réelle et essayer de les inscrire dans un modèle plus cohérent qui tienne compte de tous les aspects énumérés à la fois. Ce serait un modèle de compréhension écrite d'une langue étrangère qui aurait ses implications pour l'apprentissage de la lecture du français scientifique et technique et le rôle qu'y joue la langue maternelle.

2. Implications pour l'apprentissage de la lecture du français scientifique et technique

Le modèle qu'il faudrait pour rendre compte des différents aspects de la compréhension écrite d'une langue étrangère a été décrit ailleurs plus en détail (Ulijn & Kempen, 1976, Ulijn, 1977c), donc nous nous limitons ici à résumer l'essentiel. D'une part il se base sur la littérature des aptitudes. Concevoir la compréhension écrite d'une langue étrangère comme une aptitude veut dire entre autres que ce processus se fait plus ou moins automatiquement et que le traitement du texte par le cerveau humain se fait à une vitesse non pas trop différente de celle de la langue maternelle. Vu le but préconisé par le chercheur : acquisition rapide de l'information scientifique dans un texte étranger, on s'imagine que la traduction des textes scientifiques en ralentit considérablement la compréhension et que l'aspect "automatisation avec le moindre recours à la langue maternelle" mérite toute attention.

D'autre part le modèle se base sur la littérature psycholinguistique sur les différents sous-systèmes du comportement verbal qui concernent la lecture : le reconnaisseur de l'écriture, l'analyste des phrases, le système conceptuel et le lexique (Schank, 1975, Kempen, 1976). Quant à la lecture du français scientifique, c'est le fonctionnement de l'analyste des phrases qui nous intéresse en particulier. Il aurait la tâche de détecter la conceptualisation sous-jacente de chaque phrase qui entre au cerveau, ce qu'il peut réaliser comme suit: il part des résultats obtenus par le reconnaisseur de l'écriture, applique ses propres connaissances syntaxiques et consulte le système conceptuel et le lexique pour avoir l'information conceptuelle et lexicale nécessaire. Deux façons d'exploitation de la phrase sont à sa disposition : une analyse d'orientation syntaxique et celle d'orientation conceptuelle. La deuxième serait prioritaire sur la première. Le lecteur commencerait par une analyse conceptuelle, complé-

tée, si celle-ci ne suffit pas pour comprendre, par une analyse syntaxique de la phrase. Cette hypothèse nous paraît capitale pour la lecture du français scientifique. Si elle est vraie, on peut prédire différentes choses :

a) Les mots pleins de sens indispensable pour une analyse conceptuelle seraient plus difficiles que les mots-outils qui servent plutôt à l'analyse syntaxique.

b) Les mots qui correspondent à plusieurs concepts poseraient plus de problèmes que les mots univoques, puisque l'analyse conceptuelle nécessite une interprétation sémantique précise.

Et si on met les contrastes avec la langue maternelle en ligne :

c) Les termes techniques dont le contraste avec la langue maternelle prête à une confusion conceptuelle sont plus difficiles que ceux qui, au point de vue conceptuel et formel, sont parallèles.

d) Etant donné que l'analyse conceptuelle ne se complète que par l'analyse syntaxique, si la première ne suffit pas pour une compréhension efficace, toutes sortes de structures syntaxiques même ceux qui contrastent avec la langue maternelle restent inaperçus. Si ces structures syntaxiques contrastives ne conduisent pas à une confusion conceptuelle, elles ne seront donc pas nécessairement plus difficiles que les parallèles.

e) Si on oblige les lecteurs de procéder à une analyse syntaxique, par exemple en les faisant traduire sans l'information conceptuelle nécessaire, ces problèmes de contrastes syntaxiques seront inévitables.

3. Expérimentation psycholinguistique

Les 5 points relevés plus haut ont été soumis à une vérification dans le cadre du projet SHADOK sur la compréhension écrite. Ailleurs ces expériences sont rapportées plus en détail. Ici nous nous contentons de ne mentionner que brièvement la méthode appliquée et les résultats obtenus. Pour les quatre premiers points nous avons demandé à une population de 43 élèves-ingénieurs - électrotechniciens néerlandais de l'Université Technique d'Eindhoven et 5 élèves-

ingénieurs-électroniciens français de l'ISEN de Lille de lire un mode d'emploi présenté par une unité de visualisation uniquement en français et de l'exécuter sur un appareil SHADOK (nom emprunté à un feuilleton télévisé) connecté à un ordinateur IBM 360/30 (voir Ledieu, 1972a, b et c, Ulijn, 1975). Il s'agissait d'instructions techniques simples (voir l'annexe 1). L'enregistrement des temps de lecture par phrase, le relevé des jugements des lecteurs sur les difficultés rencontrées et l'interprétation des erreurs de manipulation commises nous ont mis à même d'explorer les difficultés lexicales et syntaxiques à comprendre le texte (voir l'annexe 1). La liste des difficultés lexicales a été répartie sur facile/difficile et mots pleins de sens/mots-outils (a), mots à plusieurs concepts/mots univoques (b) et termes techniques contrastifs et parallèles (c). Voir pour plus de détails Ulijn, 1977b.

Trois analyses statistiques X^2 sur les données ont confirmé les hypothèses a ($p < 0.0001$), b ($p < 0.05$) et c ($p = 0.03$) respectivement.

Le texte comportait 13 phrases (voir l'annexe 1) dont les structures syntaxiques pourrait être réparties sur une version parallèle (subordonnée relative, temporelle et consécutive) et une version contrastive (constructions de participe ou d'infinitif remplaçant cette subordonnée) (d). Les sujets néerlandais ont lu les phrases comportant une construction relative contrastive significativement plus vite que celles comportant une parallèle. Pour la temporelle et la consécutive un effet significatif inverse a été obtenu. Non seulement les sujets néerlandais, mais encore leurs collègues français ont manifesté le même profil de difficultés syntaxiques. Ce résultat ne supporte pas l'hypothèse contrastive au niveau syntaxique et fait croire que le traitement des structures syntaxiques même celles contrastant avec la langue maternelle, est inférieur au traitement lexical indispensable pour une analyse conceptuelle adéquate. Hypothèse d est donc confirmée (voir Ulijn, 1977c).

Un détail intéressant de ces expériences pourrait être la vitesse de lecture; celles des

français se chiffrant à 120 mots par minute et celle des néerlandais à 30 mots. C'est à dire un type de lecture intensive, si on le compare avec les données de Dimitrijevic & Gunton (1972) et Oller & Tullius (1973) : 220 et 280 langue maternelle (serbo-croate et anglais), 170 et 200 langue étrangère (anglais). Afin de tester l'hypothèse e 43 étudiants en psychologie de l'Université de Nimègue ont été demandés de traduire quelques phrases dans un texte identique au point de vue contenu conceptuel, mais dont la forme linguistique était plus adaptée à nos besoins (annexe 2). Non-initiés dans ce genre d'instructions technique et privés de la présence de la machine SHADOK nécessaire, ils étaient forcés d'analyser les phrases syntaxiquement en traduisant les versions parallèles et contrastives (voir pour plus de détails, Ulijn & Kempen, 1976).

L'interprétation des résultats a montré que c'était la version contrastive qui était la plus difficile dans 14 des 15 paires de phrases ($p < 0.01$). En général les traductions étaient correctes à une exception près : *à moins que* et *à moins de* (15 et 0%) (annexe 2). Mais ce résultat peut être expliquée par le fait qu'en l'occurrence il est question de structures syntaxiques prêtant à confusion conceptuelle. Normalement un Néerlandais apprend d'abord le mot *moins*. *A moins que* et *à moins de* ne sont guère enseignés dans la formation préuniversitaire. Via *moins* = Néerl. *minder*, *à moins que/à moins de* sont interprétés comme une quantité au lieu d'une condition.

La conclusion de cette expérience c'est qu'en cas d'analyse syntaxique les contrastes syntaxiqués ne manquent pas de jouer leur rôle, mais ils ne sont presque jamais insurmontables, sauf s'ils conduisent à une confusion conceptuelle. Dans ce dernier cas même la version parallèle pose des problèmes.

Quelle idée générale résulte de cette expérimentation sur le chercheur non-francophone lisant le français scientifique et technique pour sa vocation ?

Après avoir reconnu l'écriture, il commencera par une analyse d'orientation conceptuelle qui ne sera complétée que par une analyse d'orientation syntaxique, si la première n'a pas conduit à la compréhension du texte. Cela veut dire qu'il

sera gêné par toutes de sortes de mots pleins de sens : termes techniques et nominalisations qui véhiculent la conceptualisation du texte et que les mots-outils l'importuneront seulement en cas d'analyse syntaxique. Les mots à plusieurs sens seront plus difficiles à interpréter que les mots univoques. Les contrastes lexicaux avec sa langue maternelle causeront également des problèmes par exemple les termes techniques qui n'ont pas une forme internationale, mais qui sont spécifiques pour le français ou qui sont faux-amis avec ceux d'autres langues que le lecteur possède mieux, par exemple l'anglais.

Une fois ces difficultés lexicales surmontées, il n'aura plus besoin d'information linguistique et même les contrastes syntaxiques avec sa langue maternelle resteront inaperçus, par exemple toutes sortes de constructions de participe et d'infinitif pour un Néerlandais.

Le lecteur qui manquera d'information technique ou qui ignorera le lexique spécialisé nécessaire pour passer à une analyse conceptuelle, sera forcé de recourir à une analyse syntaxique, par exemple en traduisant mot à mot dans sa langue maternelle. Tous les professeurs de langues classiques connaissent ce phénomène: un texte philosophique grec ou latin est bien traduit, syntaxiquement parlant, mais son contenu n'a pas été saisi, faute d'analyse conceptuelle. Le même problème se pose, si un traducteur non spécialisé est confronté avec un texte hautement spécialisé. Dans ce cas non seulement les contrastes lexicaux, mais encore les contrastes syntaxiques plus que les parallèles peuvent entraver la compréhension.

En revenant à nos questions citées en préambule:
quelle réponse pourrait être formulée à base de ces données ?

4. Suggestions pour l'enseignement

1) Une connaissance réceptive du lexique technique sera d'une importance capitale dans la lecture du français scientifique et technique. En général ce n'est pas le professeur de français qui est compétent dans ce domaine. Dans les pays du tiers monde le scientifique français qui enseigne sa discipline, fournira également le lexique nécessaire. Dans les pays de monde développé non francophone, ou l'enseignement scientifique est assuré par des non-francophones, une collaboration entre professeur de français et scientifique francophone affecté à la même université serait utile, comme l'ont montré les expériences vécues aux Universités de Bath (Coveney, 1970) et d'Eindhoven depuis de nombreuses années.
Enseigner des listes de fréquences sur la langue scientifique ne sera jamais suffisant. Il faudrait plutôt créer des situations de lecture aussi authentiques que possibles entraînant tout ce monde conceptuel nouveau automatiquement. Ceci pourrait se réaliser dès la formation pré-universitaire par la présentation des notices d'emploi et d'entretien rédigées dans un français simple pour des appareils à large diffusion comme l'électrophone, l'appareil de photo, le projecteur de film, le magnétophone (Calvet, 1970). Ce faisant, toutes sortes de mots utiles absents par exemple dans le VGOS seraient vus par l'élève ou le futur scientifique : *ajuster, interrupteur, panneau, procéder, rangée, tension, voyant.* Le VGOS est trop peu technique à ce sujet : des concepts essentiels comme : *afficher, binaire, borne, câbler, code, coder, conversion, matérialiser, potentiomètre, séquence et voltmètre* n'y figurent pas. Une analyse des mannuels sur laquelle cette liste est basée, ne semble pas suffire. Un tronc commun des sciences et des techniques devrait se fonder aussi sur une enquête adressée aux scientifiques francophones pour établir une liste des concepts essentiels dont aucun scientifique ne peut se passer en communiquant sur sa discipline et dont les formes linguistiques, par conséquent, seraient indispensable à chaque scientifique étranger qui veut consulter des textes français. Cette même enquête pourrait s'adresser aux scientifiques étrangers, si on constate que le VGOS français et le VGOS allemand (la liste Michéa), par exemple, ne se recouvrent sémantiquement que pour 35% des mots pleins de sens (Phal, 1971).

Cet enseignement lexical dans un contexte le plus authentique possible serait à compléter par une présentation des procédures de dérivation spécifiques pour le français scientifique: par exemple, le façon dont on forme les nominalisations. Ceci permet de reconnaître beaucoup de mots qui ont une racine internationale accompagné de préfixes ou suffixes gréco-latins ou français.

2) Les mots-outils et les structures syntaxiques seraient de moindre importance, mais vu leur nombre fini, on aurait intérêt à les acquérir systématiquement. Des lexiques comme le VGOS et la liste de Combes & Strauss peuvent être utiles. Ils devraient être intégrés à une grammaire de lecture scientifique qui serait différente d'une grammaire d'expression orale ou écrite, langue commune ou scientifique. Par opposition au parleur d'une langue étrangère, un lecteur ne peut pas se limiter à une seule façon d'expression. Il doit être préparé à rencontrer dans un texte une diversité de moyens lexicaux et syntaxiques plus ou moins synonymiques. Là aussi une approche conceptuelle convergente vers un sens serait préférable à une approche formelle divergente vers plusieurs sens. Mais les deux approches se complètent, bien entendu.
Par exemple, pour répérer une relation causale dans une phrase on peut être confronté avec:

- *Puisque/parce que/comme* (mots-outil + subordonnée), *le pétrole est mobile, il se trouve en équilibre instabile dans les gisements.*
- *Du fait de sa mobilité* (mots-outil + nominalisation), *le pétrole (...).*
- *Le pétrole étant mobile* (structure syntaxique), (...).

Coyaud (1972) donne un inventaire intéressant de ces articulations logiques et leurs formes linguistiques dans le langage mythologique. Une telle grammaire pourrait s'accompagner d'exercices conçus dans le même esprit, permettant de décortiquer la phrase scientifique en vue d'une analyse conceptuelle. Ils pouvaient viser à interpréter des notions comme la cause, condition, moyen, concession, but et conséquence à travers toutes sortes de moyens lexicaux et syntaxiques concurrents.

On pourrait élargir ce procédé au niveau de tout un texte, en demandent aux élèves de reconnaître le même contenu sous une forme linguistique simplifiée et une forme authentique difficile. Le premier texte permettant de se familiariser avec le contenu, le deuxième donnerait lieu de fixer l'attention sur des formules plus difficiles (voir Coulon et al., 1972, qui appliquent ce procédé systématiquement).

3) Le rôle de la langue maternelle ne serait pas à négliger dans un entraînement de lecture du français scientifique. Toutes sortes de contrastes lexicaux : termes techniques français : comme *borne, interrupteur, voyant* et les procédures de leur dérivation seraient à enseigner plutôt que des formes internationales, comme *code, horizontal, potentiomètre, vertical, voltmètre* et leurs origines grecques ou latines souvent déjà connues par la langue maternelle ou une autre langue étrangère (l'anglais). Parmi les contrastes syntaxiques, ceux qui prêtent à confusion conceptuelle, comme *à moins de* + inf. et même une structure parallèle, comme *à moins que* mérite une attention spéciale. Les autres sortant automatiquement d'une approche conceptuelle comme sous 2) ne nécessitent pas une présentation contrastive. Une comparaison avec la langue maternelle sera seulement utile en cas de contrastes lexicaux et syntaxiques conduisant à des fautes d'interprétation conceptuelle. Il en résulte qu'un exercice qui contraste la phrase entière comme la traduction serait à déconseiller. Les élèves seraient amenés à résoudre des problèmes de contrastes syntaxiques qui n'empêcheront jamais la compréhension du texte.

4) Vu la divergence constatée entre L_1 et L_2 (dans le projet SHADOK : 120 mots/30 mots par minute), un entraînement visant à augmenter la vitesse de lecture en L_2 paraît nécessaire. Une vitesse de lecture adaptée au but envisagé renforcera la compréhension comme aptitude efficace. Voilà un autre inconvénient des exercices de traduction systématique : ils ralentissent considérablement la lecture du texte.

5) Si la traduction est un mauvais test de compréhension, quels autres moyens serait à la disposition du professeur de français pour vérifier la compréhension d'un texte scientifique ou technique ? En principe, les méthodes appliquées à la compréhension générale pourraient servir : exercices à trous, phrases qu'il faut achever ou questions auxquelles

il faut répondre selon le procédé du choix multiple ou "faux/vrai". Vu le contenu souvent complexe des textes scientifiques, il ne sera pas facile de les concevoir. D'autres moyens semblent plus naturels : mémorisation orale ou résumé écrit en L_1 ou L_2, ou, en cas de modes d'emploi, les faire exécuter, comme c'est fait lors du projet SHADOK.

Voilà quelques suggestions qu'on pourrait déduire des expériences effectuées sur la lecture du français scientifique et technique de l'Université Technique d'Eindhoven.

Sources de littérature scientifique et technique française et néerlandaise consultées :

Kaufmann, A. & R.Faure (1963) : Invitation à la recherche opérationelle, Paris : Dunod.

Kaufmann, A. & R.Faure (1965) : Operationele research, Utrecht : Spectrum (traduction néerlandaise du livre précédent).

Philips (1966) : Préamplificateur PM 6041, notice d'emploi et d'entretien, avec traduction néerlandaise, Eindhoven.

Philips (1968) : Oscilloscope portatif PM 3200, notice d'emploi et d'entretien, Eindhoven.

Bibliographie

Bally, Ch. (1951) : *Traité de stylistique française*, 3me éd., Genève : Georg, Paris : Klincksieck (1re éd.: 1909)

Bergh, B.van den (1964) : Vergelijking van enkele Nederlandse en Franse zinspatronen, *Nieuwe Taalgids*, 57, 313 etc.

Bosker, A. (1961) : *Het gebruik van het imperfectum en het perfectum in het Nederlands, Duits, Frans en Engels*, Groningen : Wolters-Noordhoff.

Butler, C.S. et al. (1973) : *German course for chemists*, Department of Chemistry and the Language Centre of the University of Nottingham, England.

Calvet, L.J. (1970): Les problèmes de la compréhension et de l'expression écrite, in : *Le niveau 2*, numéro spécial, *Le français dans le monde*, 73, 65-68.

Combes, R. et A.Strauss (1968) : *La langue scientifique, termes de liaison*, Paris : Centre de Documentation Universitaire.

Coulon, R. et al. (1972) : *Le français à travers les sciences humaines*, London : Longman.

Coveney, J. (1970) : Intégration de l'enseignement des langues étrangères aux études d'ingénieur : une expérience, in : *Les langues de spécialité, analyse linguistique et recherche pédagogique*, actes du stage de Saint-Cloud, 23-30 Novembre 1967, 250-255, Strasbourg : AIDELA.

Coyaud, M. (1972) : *Linguistique et documentation : les articulations logiques du discours*, Paris : Larousse.

Debrock, M. et J.Jouret (1971) : Eléments d'une étude contrastive des systèmes phonétiques français et néerlandais, *Revue de Phonétique Appliquée*, 19, 3-29.

Descamps, J-L. (1971) : Vers un dictionnaire contextuel : classement d'un corpus traitant de géologie, *TA Informations* (bulletin trimestriel de l'Association pour le traitement automatique des langues), 1, 1-33.

Dimitrijevic, N.R. & D.Gunton (1972) : *A study of the reading speed/comprehension in English and Serbocroatian of the students of English as a foreign language at the University of Belgrade,* communication faite au 3me congrès international de linguistique appliquée, Copenhague.

Fourquet, M.J. (1959) : Le système verbal du néerlandais et du français, *Bulletin de la Société Linguistique de Paris,* 54, 42 etc.

Francou, J. (1971) : Phonologie comparée. Quelques difficultés prévisibles dans l'apprentissage du français oral par des élèves néerlandais, *Levende Talen,* 279, 463-472.

Gilbert, P. (1973) : Remarques sur la diffusion des mots scientifiques et techniques dans le lexique commun, *Langue française,* 17, 31-43.

Guilbert, L. (1965) : *La formation du vocabulaire de l'aviation,* Paris : Larousse.

Guilbert, L. (1967) : *Le vocabulaire de l'astronautique,* Rouen : CNRS.

Guilbert, L. (1970) : La dérivation syntagmatique dans les vocabulaires scientifiques et techniques, in : *Les langues de spécialité, analyse linguistique et recherche pédagogique,* actes du stage de Saint-Cloud, 23-30 Novembre 1967, 116-125, Strasbourg, AIDELA.

Ickenroth, J.P.G. (1972) Uitspraakoefeningen bij het onderwijs in het Frans aan Nederlanders, *Levende Talen*, 299, 352-367.

Ickenroth, J.P.G. et al. (1975) : *Project Leesvaardigheid Frans voor studenten met een deficiente vooropleiding, eerste verslag,* Institut de Linguistique Appliquée de l'Université d'Utrecht, Pays Bas.

Joly, H. (1976) : Le français, langue de communication de 230 millions de personnes, *La Recherche,* 72, 957-958.

Kempen, G.A.M. (1976) : *De taalgebruiker in de mens, een uitzicht over de taalpsychologie*, Groningen : Tjeenk Willink.

Kleijn, P. (1967) : *Uitspraakoefeningen voor Frans-studerenden*, 's Hertogenbosch : Malmberg.

Kleijn, P.(1969) : De uitspraak van het hedendaagse Frans, *Levende Talen*, 255, 95-97.

Ledieu, J.L.P.G. (1972a) : *SHADOK-system and hardware*, rapport à usage interne. Faculté d'Electrotechnique de l'Université Technique d'Eindhoven, Pays Bas.

Ledieu, J.L.P.G. (1972b) : *SHADOK-system software*, rapport à usage interne, Faculté d'Electrotechnique de l"université Technique d'Eindhven, Pays Bas.

Ledieu, J.L.P.G. (1972c) : *Note concernant l'utilisation des résultats de test de système SHADOK*, rapport à usage interne, Faculté d'Electrotechnique de l'Université Technique d'Eindhoven, Pays Bas.

Masselin, J. et al. (1971) : *Le français scientifique et technique*, tome 1 et 2 et livre du professeur, Paris : Hatier.

Meijers, A.J.A. (1977) : Description des connaissances linguistiques et des besoins langagiers dans les universités en Hollande, in : P.Godaert, *Plurilinguisme à l'Université*, Louvain : Oyez.

Naslin, P. (1967) : *Leçons d'anglais scientifique et technique*, Paris : Dunod.

Niekerk, P.van (1973) : *L'expression du futur en néerlandais et en français*, thèse de doctorat, Paris.

Oller, J.W. et J.R.Tullius : Reading skills of non-native speakers of English, *IRAL*, 9(1), 69-80.

Phal, A. (1971) : Le vocabulaire scientifique général en allemand et en français, *Etudes de linguistique appliquée*, nouvelle série, 2, 88-98.

Phal, A. (1972) : L'obstacle de la langue dans la préparation des étrangers aux études scientifiques françaises, *Etudes de linguistique appliquée*, nouvelle série, 7, 77-90.

Phal, A. et al. (1971) : *Vocabulaire général d'orientation scientifique*, (VGOS), Paris : CREDIF.

Ponette, J. (1967) : Comment s'exprime l'intensité en français et en néerlandais, *Etudes de linguistique appliquée*, 5, 65-88.

Ponette, J. (1970) : Le subjonctif et le néerlandais, *Etudes de linguistique appliqée*, 6, 48-62.

Root, A.C. (1972) : Kingston-Cachan Research Project, *Bulletin pédagogique des langues vivantes*, 15, 52-59.

Schank, R.C. (1975) : *Conceptual information processing*, Amsterdam : North-Holland.

Sheldon Jackson, H. et J.Standring (1960) : *French course for technologists and scientists*, London : Harrap.

Uit den Boogaart, P.C. (1975) : *Woordfrequenties in geschreven en gesproken Nederlands*, Utrecht : Scheltema & Holkema.

Ulijn, J.M. (1968) : *Etude comparative des différentes formes et fonctions du système de l'époque présente en français et en néerlandais*, mémoire inédit, Université Catholique de Nimègue, Pays Bas.

Ulijn, J.M. (1971a) : Enseignement des langues étrangères aux Ecoles Supérieures Techniques des Pays Bas, *Bulletin Pédagogique des langues vivantes*, 83-90.

Ulijn, J.M. (1971b) : *Vreemde talenonderwijs aan de Technische Hogeschool Eindhoven, verslag van een enquête onder staf en studenten*, rapport à usage interne no. 4, Département de linguistique appliquée, Université Technique d'Eindhoven, Pays Bas.

Ulijn, J.M. (1975) : Analyse d'erreurs et compréhension écrite d'une langue seconde à buts vocationnels, *ITL*, 28, 17-33.

Ulijn, J.M. (1977a) : Comment enseigner le français, comme matière à option, à des étudiants universitaires non littéraires en Hollande, in : P.Godaert, *Plurilinguisme et Université*, 582-595, Louvain : Oyez.

Ulijn, J.M. (1977b) : *Frans als vreemde taal in een ingenieursopleiding - een onderzoek naar de leesvaardigheid* (le français - langue étrangère dans une formation d'ingénieur - une étude expérimentale de la compréhension, avex résumés en français, allemand et anglais), thèse de doctorat, Université Catholique de Nimègue.

Ulijn, J.M. (1977c) : An integrated model for first and second language comprehension and some experimental evidence about the Contrastive Analysis Hypothesis, *System*,

Ulijn, J.M. et G.A.M.Kempen (1976) : The role of the first language in second language reading comprehension, in : G.Nickel, *Proceedings of the fourth international congress of applied linguistics*, vol.1, 495-507, Stuttgart : Hochschul Verlag.

Verbeke, R. (1968) : Types d'erreurs de compréhension de concepts verbaux, *Revue belge de psychologie et de pédagogie*, 30 (112).

Wexler, P. (1955) : *La formation du vocabulaire des chemins de fer en France (1778-1842)*, Genève : Droz.

Weyden, C.J.M. v.d. (1971) : Engelse invloed op ons Frans (1), *Philips Terminology Bulletin*, 1, 4-7.

Weyden, C.J.M. v.d. (1972a) : Engelse invloed op ons Frans (2), *Philips Terminology Bulletin*, 3, 2-6.

Weyden, C.J.M. v.d. (1972b) : Engelse invloed op ons Frans (3), *Philips Terminology Bulletin*, 4, 10, 11.

Willigen - Sinemus, M. van (1975) : Verbes de jugement et d'appréciation en français et en hollandais, *Rapports/ Het Franse Boek*, 45/4, 135-142.

Zajicek, J. (1973) : *Etudes stylistiques comparatives Néerlandais-Français*, Den Haag : Mouton.

Annexe 1

Les difficultés lexicales et syntaxiques résultant d'une expérimentation sur le texte du mode d'emploi pour SHADOK

Explication

1) Les difficultés lexicales sont soulignées, les difficultés syntaxiques sont imprimées en italique. Lexical veut dire : les mots pleins de sens et mots-outils et leur morphologie.
2) Les 13 phrases utilisées pour la vérification de l'hypothèse d sont marquées d'une astérisque.

Item 1 Jeu d'introduction

(1) Pour vous familiariser avec mon fonctionnement, vous allez effectuer une manipulation très simple.

(2) *Vous lèverez tout d'abord les seize interrupteurs du panneau.*

(3) Puis, une fois cette opération achevée, vous appuierez sur "ready".

Item 2 Problème logique

(1) Les voyants vont s'allumer *suivant un ordre prédéterminé.*

(2) On pourra constater, *lorsque la séquence sera terminée, qu'un voyant normalement inclus dans cette séquence a été volontairement oublié.*

(3)* Appuyez alors sur le bouton-poussoir idoin *de manière à compléter* le schema *le plus logiquement possible.*

Item 3 Problème logique

(1) La figure initiale étant donnée par les voyants allumés, vous exécuterez, au moyen des interrupteurs, *la transformée géométrique simple définie par* une rotation de quatre-vingt-dix degrés *dans le sens contraire des aiguilles d'une montre.*

(2) *Afin d'obtenir votre résultat, vous appuierez sur "ready".*

Item 4 Problème logique

(1) Déterminez la position de tous les interrupteurs *de telle façon qu'aucun d'eux n'aie la même position que ceux se trouvant directement juxtaposés dans une ligne horizontale ou verticale.*

(2) Une fois que vous aurez positionné vos interrupteurs, vous appuierez sur "ready".

Item 5 Problème d'ordre de succession

(1) Chaque fois que vous appuierez sur le bouton, le voyant qui lui correspond s'allumera.

(2) Vous appuierez successivement sur tous les boutons *en commençant par le haut (priorité numéro 1) et de droite à gauche (priorité numéro 2).*

Item 6 Problème d'ajustage et de réglage

(1) Vous commencerez par câbler le schéma ci-dessous.

(2) Puis, *en vous servant des* potentiomètres p1 et p2 vous chercherez à atteindre le minimum de la tension 'e'.

(3) *Une fois que votre réglage sera terminé,* vous appuierez sur "ready".

Item 7 Problème de mesure

(1) *Abordons maintenant l'élaboration d'un pont de mesure très simple.*

(2)* Dans le schéma ci-dessous la résistance 'r' est mesurable, *en ajustant* le potentiomètre p1 *de telle façcon que* la tension 'e' soit nulle.

(3)* *Vous exécuterez donc ce réglage, puis, si ce dernier est correct, les lampes indiqueront la valeur en ohms de la résistance 'r' que vous aurez mesurée.* (1 digit par ligne, *le poids le plus élevé* se trouve sur la première ligne.)

(4) Pour faire tester votre réglage, vous devrez appuyer sur "ready".

Item 8 Problème de calcul

(1) Dans cet exercice *il vous faudra effectuer une addition.*

(2) Les deux nombres à additionner apparaîtront sur les deux premières rangées des lampes.

(3) Chaque nombre est réprésenté par le nombre de lampes allumées.

(4) *Levez alors le nombre d'interrupteur correspondant au résultat, en commençant par celui qui se trouve en bas à droite.*

(5) *Quand votre réponse sera prête, vous appuierez sur "ready".*

Item 9 Problème de calcul

(1) Vous allez exécuter maintenant une soutraction.

(2) Vous devrez soustraire le plus petit nombre du plus grand.

(3) Les deux nombres seront affichés sur chacune des deux premières rangées de voyants par l'ensemble des voyants éteints.

(4) Vous basculez alors le nombre d'interrupteurs déterminé par le résultat que vous aurez calculé, *ceci en commençant par celui situé au coin supérieur gauche.*

(5) *Une fois ce travail terminé,* vous appuierez sur "ready".

Item 10 Problème de calcul

(1) Maintenant c'est le hasard qui décidera de vous poser soit une addition, soit une soustraction.

(2) *Si deux lampes de la troisième rangée sont allumées, vous devrez effectuer une soustraction, sinon c'est une addition qu'il vous faudra réaliser.*

(3) *Quelle que soit l'opération désignée par le sort,* vous *calculerez* le résultat donné par *la transformation artithmétique 'a opération b', 'a' étant donné par le nombre de lampes allumées dans la première ligne et 'b' étant donné par le nombre de lampes allumées dans la deuxième ligne.*

(4)* *Afin d'afficher* votre résultat, vous utilisez les deux dernières rangées d'interrupteurs *en commençant par celui situé au coin inférieur droit.*

(5) Si le résultat que vous avez calculé est négatif, vous basculerez alors les deux premiers interrupteurs de la deuxième rangée.

(6) Lorsque vous serez prêt, vous appuierez sur "ready".

Item 11 Problème de codage

(1)* Exprimez le nombre 1396 sous forme binaire, chaque chiffre étant représenté par une rangée de 4 voyants.

(2)* Le code BCD vous sera donné sur l'écran, une fois que vous aurez commencé l'exercice.

(3)* Basculez les interrupteurs pour le codage, la rangée supérieure représentant le chiffre des unités, la deuxième rangée celui des douzaines, etc....

(4) Lorsque vous aurez terminé, vous appuierez sur "ready".

Item 12 Problème de codage

(1)* Passons maintenant à un petit exercice qui vous introduira la notion de codage ou de conversion analogique-digitale.

(2) Mesurez la tension 'e2' dans le schéma suivant à l'aide du voltmètre et reproduisez la valeur obtenue (arrondie en volts) en code binaire sur la rangée inférieure d'interrupteurs .

(3)* Le code binaire sera donné sur l'écran, *une fois que vous aurez commencé l'exercice.*

(4) Après avoir terminé la mesure, vous appuierez sur "ready".

Item 13 Problème de codage

(1) Vous aliez réaliser maintenant une conversion digitale-analogique.

(2) Pour cela vous relierez maintantn la borne 1 à la borne 6 ainsi que la borne 7 à la borne 8, à l'aide des interrupteurs de la première rangée, vous coderez une tension de 13 volts sur le voltmètre.

(3)* Le code binaire sera affiché sur l'écran, une fois que vous aurez commencé l'exercice.

(4) Pour afficher la tension codée sur le voltmètre, vous appuierez sur "ready" après la conversion.

Item 14 Jeu de solitaire

(1) Maintenant, je vous propose une partie de solitaire.

(2)* La zone de jeu est matérialisée par l'ensemble des voyants, *excepté les quatre voyants situés aux coins.*

(3) Les lampes et les boutons représentent des pions.

(4) Chaque pion peut sauter un autre pion dans une ligne horizontale ou verticale.

(5) Le jeu consiste à éteindre tous les pions *jusqu'à ce qu'il n'en reste plus qu'un seul.*

(6)* Pour sauter un pion il faut procéder en trois temps, tout d'abord vous appuierez sur le bouton *correspondant au pion qui doit disparaître,* ensuite vous appuierez sur le bouton *correspondant au pion avec lequel vous sautez,* enfin, *ces deux premiers temps étant achevés, vous appuierez sur le bouton "ready".*

(7)* *Au moment de commencer* les lampes *figurant le terrain de jeu* s'allumeront, puis, deux secondes plus tard *une lampe s'éteindra,* à partir de cet instant la partie pourra commencer.

Annexe 2

Pourcentages d'interprétation correcte pour les versions parallèles (P) et contrastives (C) de 15 phrases françaises réparties sur 7 structures syntaxiques

Structure syntaxique	Phrase	P	C
1. Temporelle	1. Puis, *une fois que vous avez achevée* / *cette opération étant achevée* / *cette opération (P)* / *(C)*, servez-vous du bouton "ready".	100%	91%
	2. *Lorsque la séquence sera terminée (P)* / *La séquence étant terminée (C)*, on constatera qu'un voyant étant normalement inclus a été volontairement oublié.	74%	70%
	3. *Dés que la figure initiale vous sera donnée sur l'écran (P)* / *La figure initiale étant donnée sur l'écran (C)*, vous exécuterez une transformée géométrique simple.	78%	65%
	4. *Quand les deux nombres à ajouter seront apparus sur les deux premières rangées de zéros (P)* / *Les deux nombres à ajouter étant apparus sur les deux premières rangées de zéros (C)*, veuillez presser au panneau II un nombre de lampes équivalant au résultat, en partant de celui qui se trouve à l'extrême droite.	95%	43%
2. Relative	1. Appuyez sur le bouton correspondant à la lampe *qui vient de (P)* / *venant de (C)* s'allumer devant vous.	91%	95%
	2. Pour réaliser la transformation demandée, vous êtes invité à presser les boutons *qui correspondent (P)* / *correspondant (C)* à une symétrie de la figure initiale par rapport à un bord vertical.	90%	87%
3. Consécutive	1. Utilisez alors le bouton-poussoir idoine *de façon que le schéma soit complété (P)* / *de façon à compléter le schéma (C)* le plus logiquement que possible.	70%	20%

Structure syntaxique	Phrase	P	C
	2. Servez-vous des boutons de 1 à 16 du panneau I *de manière que l'espace / de manière à remplir l'espace resté vide soit rempli (P) / resté vide (C)* convenablement.	83%	40%
4. Opposition	1. Vous devrez effectuer une addition *à moins que vous ne voyiez (P) / à moins de voir (C)* clignoter les voyants du panneau II.	15%	0%
5. Impératif	1. *Appuyez (P) / Vous appuyerez (C)* tout d'abord sur les huit boutons du panneau II.	95%	65%
	2. *Soustrayez (P) / Vous soustrairez (C)* maintenant le petit nombre du plus grand.	91%	80%
	3. Si le résultat de votre opération est négatif, *enfoncez (P) / vous enfoncerez (C)* les deux premiers boutons de gauche du panneau II.	100%	91%
6. Voix passive	1. Cette transformée *sera définie par / se définira par (P) / (C)* une rotation de quatre-vingt-dix degrées dans le sens contraire aux aiguilles d'une montre.	71%	70%
	2. Le résultat *sera affiché (P) / s'affiche (C)* au moyen des boutons du panneau II à partir de celui de droite.	80%	39%
7. Nécessité	1. Dans cet exercice *vous devrez (P) / il vous faudra (C)* effectuer une addition.	95%	83%